

# Alkaliprüfung der polierten Weissreiskörner.

Von

M. Kondō und Y. Kasahara.

[27. Dezember 1942]

## 1. Einleitung.

WARTH und DARABSETT<sup>3)</sup> (1914) in Indien sowie JONES<sup>1)</sup> (1937) in Amerika haben die Alkaliprüfung der polierten Weißreiskörner durchgeführt und gefunden, daß je nach den Sorten die Widerstandsfähigkeit gegen über der Auflösung verschieden ist. Es zeigt sich, daß die Beschaffenheit der Stärke selbst je nach den Sorten verschieden ist. Verfasser haben inländische sowie ausländische polierte Weißreiskörner gesammelt und die Alkaliprüfung durchgeführt, um irgend eine Beziehung zwischen den verschiedenen Eigenschaften des gekochten Reises und der Widerstandsfähigkeit gegen Alkaliauflösung zu finden.

## 2. Verfahren der Alkaliprüfung.

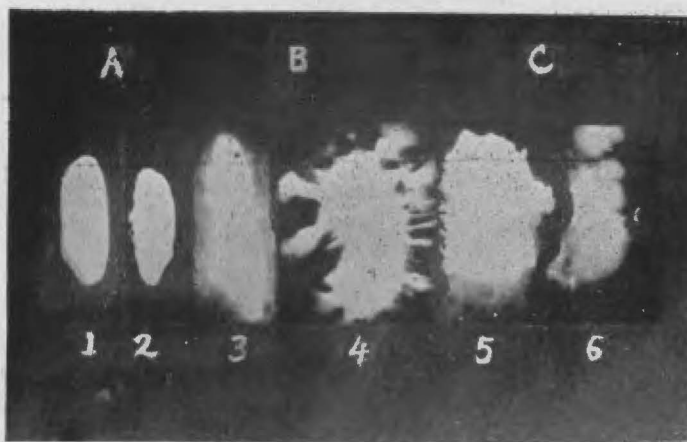
Im voraus haben Verfasser die 2,0%, 1,9%, 1,8%, 1,7% und 1,6% Lösungen von KOH verwendet und gefunden, daß für die Prüfung von Weißreiskörnern 1,7% am geeignetesten ist. Deshalb haben sie bei dieser Untersuchung stets 1,7% verwendet. Die Temperatur betrug 25–29°C, weil es gerade Sommer gewesen ist. Die Dauer der Behandlung war 7 Stunden.

Die Reiskörner wurden in der Lösung in einer Petrischale eingeweicht. Der Zustand der Auflösung bzw. Widerstandsfähigkeit ist folgenderweise in drei Gruppen und in 9 Stufen eingeteilt und die Grade der Auflösung sind jede für sich 0 bis 8 punktiert.

Gruppe A.	Punkt der Auflösung
1. Nicht aufgelöst . . . . .	0
2. Ein wenig eingequollen . . . . .	1
Gruppe B.	
3. Ein wenig aufgelöst . . . . .	2
4. Halb aufgelöst . . . . .	3
5. Aufgelöst aber nicht durchsichtig . . . . .	4

Photo. 1.

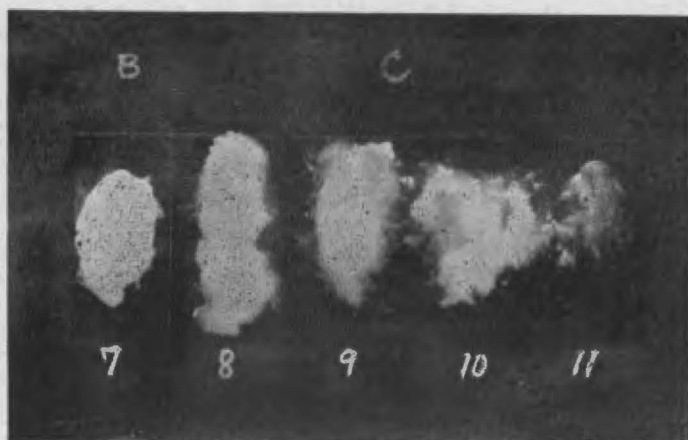
Alkaliprüfung der polierten Weißreiskörner  
der ausländischen Sorten.



- |   |             |
|---|-------------|
| 1. Nicht aufgelöst . . . . .                              | } Gruppe A. |
| 2. Ein wenig eingequollen . . . . .                       |             |
| 3. Halb aufgelöst . . . . .                               |             |
| 4. Aufgelöst aber nicht durchsichtig . . . . .            | } Gruppe B. |
| 5. Aufgelöst, baumwollenartig . . . . .                   |             |
| 6. Aufgelöst, baumwollenartig, halbdurchsichtig . . . . . | } Gruppe C. |

Photo. 2.

Alkaliprüfung der polierten Weißreiskörner  
der japanischen Sorten.



- |  |             |
|--|-------------|
| 7. Aufgelöst aber nicht durchsichtig . . . . .             | } Gruppe B. |
| 8. Aufgelöst, baumwollenartig . . . . .                    |             |
| 9. „ „ „ „ . . . . .                                       | } Gruppe C. |
| 10. Aufgelöst, halbdurchsichtig, baumwollenartig . . . . . |             |
| 11. Aufgelöst, durchsichtig . . . . .                      |             |

Gruppe C.	Punkt der Auflösung
6. Aufgelöst und baumwollenartig . . . . .	5
7. Aufgelöst, baumwollenartig, halbdurchsichtig . . . .	6
8. Aufgelöst, baumwollenartig, aber durchsichtig . . . .	7
9. Ganz aufgelöst und verschwunden . . . . .	8
(Photo. 1 und 2)	

Der Grad der Auflösung jeder Probe ist nach der folgenden Rechnung zensiert. Z. Beispiel. Ausländische Reiskörner, gemischte Proben.

Zustand der Körner in KOH	Punkt der Auflösung der einzelnen Körner	Anzahl der Körner		
nicht aufgelöst . . . . .	0	15	×	0
ein wenig eingequollen . . . . .	1	38	×	38
ein wenig aufgelöst . . . . .	2	18	×	36
halb aufgelöst . . . . .	3	22	×	66
aufgelöst, nicht durchsichtig . . . . .	4	3	×	12
aufgelöst, baumwollenartig . . . . .	5	2	×	10
aufgelöst, halbdurchsichtig, baumwollenartig	6	2	×	12
				100
				174
. . . Punkt der Auflösung der Probe . .				$\frac{174}{100} = 1,7$

Photo. 3.

Alkaliprüfung der polierten Weißreiskörner.  
1,7% KOH, 26 - 29°C, 7 Stunden.

Ausländische Sorten (外米)	Akitamai (秋田米)
-----------------------------	-------------------



Hinodesen (日の出選)	Asahi (旭)	Sortenname unbekannt
---------------------	-----------	-------------------------

### 3. Ergebnisse der Alkaliprüfung der polierten Weißreiskörner.

Als Materialien dienten 12 Proben der polierten Weißreiskörner japanischer Sorten und 6 Proben ausländischer Sorten (Siamreis), welche alle in Kurashiki in Handel kamen. Die Ergebnisse der Alkaliprüfung der untersuchten 18 Proben sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1.

Ergebnisse der Alkaliprüfung der polierten Weißreiskörner.

Bezeichnung der Proben		Grad der Auflösung	Punkt der Alkaliprüfung
Inländische Sorte	Asahi (旭), (nicht genug poliert)	Leicht aufgelöst, Gruppe C	5,8
	"	"	6,2
	"	"	6,7
	Sortenname unbekannt	"	6,8
	Hinodesen (日の出選)	"	5,2
	Asahi . . . . .	"	5,8
	"	"	6,0
	Akitamai (秋田米) . . .	Gemischte Körner von mittelmäßiger und starker Auflösung, Gruppe B und C	5,2
	Asahi . . . . .	Leicht aufgelöst, Gruppe C	6,2
	"	"	6,0
	Sortenname unbekannt	"	6,8
	Asahi . . . . .	"	6,0
Ausländische Sorte	Nr. 1 . . . . .	Gemischte Körner verschiedener Grade der Auflösung, Gruppe A, B und C	1,7
	Nr. 2 . . . . .	"	1,4
	Nr. 3 . . . . .	"	1,8
	Nr. 4 . . . . .	"	1,4
	Nr. 5 . . . . .	"	1,6
	Nr. 6 . . . . .	"	2,8

Aus Tabelle 1 ersieht man, daß die untersuchten Reiskörner der inländischen Sorten durch Alkalilösung sehr leicht aufgelöst werden. (Photo. 3) Die Reiskörner der ausländischen Sorten sind hingegen in allgemein schwer auflösbar, obgleich die verschiedenen Körner verschiedene Auflösungsgrade haben. (Photo. 1). Es gibt einen großen Unterschied zwischen den inländischen und den ausländischen Sorten. Es zeigt sich, daß die Stärkekörner der inländischen sowie der ausländischen Sorten jede für sich charakterisiert sind.

#### 4. Alkaliprüfung des Reismehls.

Verfasser haben weiter das Reismehl untersucht. 1,7% Lösung von KOH wurde verwendet. 7 Stunden lang wurde es auf Zimmertemperatur gehalten. Es wurde gefunden, daß das Reismehl der untersuchten ausländischen Proben (外米) stets unverändert geblieben ist. Es war stets weiß und undurchsichtig. Das

Photo 4

Alkaliprüfung von Reismehl. 1,7% KOH, 7 Stunden, Zimmertemperatur.

Ausländische Sorten

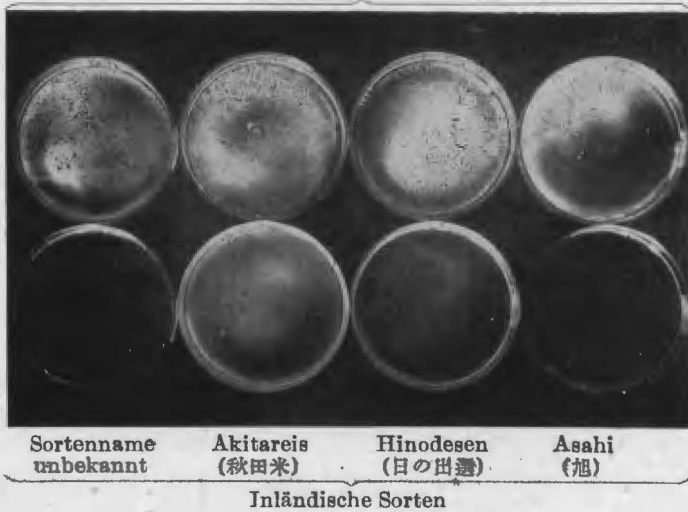
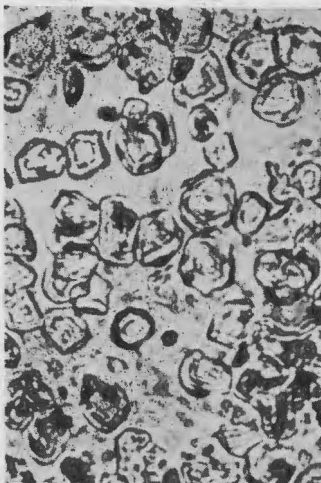
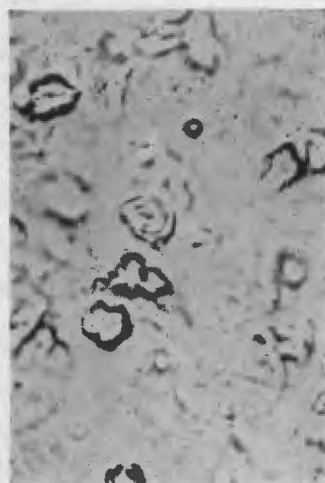


Photo. 5.

Alkaliprüfung des Reismehls. Zustand der Stärkekörner. ( $\times 1000$ )  
1,7% KOH, 7 Stunden.



Stärkekörner unauflösbar.  
Ausländischer Reis.



Stärkekörner aufgelöst.  
Asahi (旭).

Mehl von Akitareis (秋田米) war etwas weiß aber halbdurchsichtig. Dasjenige von Hinodesen (日の出選) und Asahi (旭) ist ganz aufgelöst und verschwunden. Beide Ergebnisse der Alkaliprüfung des Mehls sowie der Körner stimmen völlig überein. Es zeigt, daß die Stärkekörner selbst je nach den Sorten verschieden beschaffen sind. (Photo. 4). Das mikroskopische Aussehen der Stärkekörner ist wie Photo. 5 zeigt.

### 5. Der anatomische Bau der Reiskörner.

Wie oben erwähnt, ist die Alkalilösung der polierten Weißreiskörner je nach den Sorten verschieden. Die Ursachen sind zweierlei u. z. die Beschaffenheit der Stärkekörner und der anatomische Bau der Reiskörner sind je nach den Sorten verschieden. Die Widerstandsfähigkeit der Stärkekörner gegenüber der Alkalilösung ist, wie schon erwähnt, je nach den Sorten verschieden. Die Stärkekörner des japanischen Reises ist im Durchschnitt  $5,3 - 5,8 \mu$  groß, diejenigen des ausländischen Reises (外米)  $5,9 - 6,7 \mu$ , die letzteren etwas größer als die ersteren.

Photo. 6.

Querschnitt des Reiskornes  
von Asahi (旭).

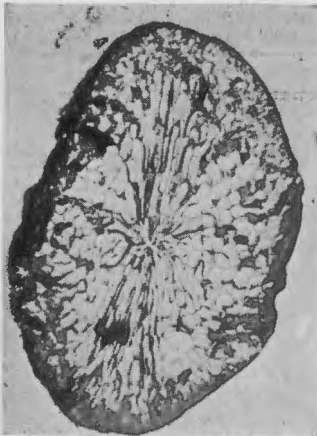
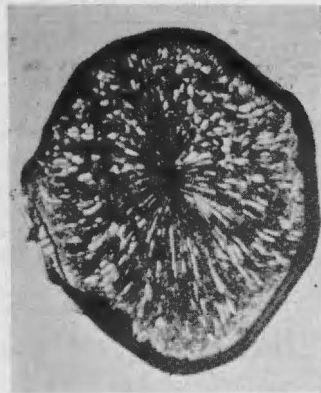


Photo. 7.

Querschnitt des Reiskornes  
der ausländischen Sorte  
(外米) Siamreis.



Wenn man den Querschnitt der Reiskörner untersucht, ersieht man, daß der anatomische Bau des Endosperms bei dem ausländischen Reis sehr dicht und hart, und bei dem gewöhnlichen Reis Japans hingegen locker und weich ist. Die Alkalilösung wird bei den ersteren schwer in die Körner eindringen, bei den letzteren sehr leicht. Die Zellen des Endosperms des gewöhnlichen Reises Japans sind 2-3 mal größer als die Zellen des ausländischen Reises. Der Unterschied des Endosperms unter den Sorten verursachte teilweise den Unterschied der Ergebnisse der Alkaliprüfung. (Photo. 6, 7, 8, 9)



Photo. 8.

Querschnitt des Endosperms von dem  
japanischen Reis, Hinodesen.  
(日の出選)

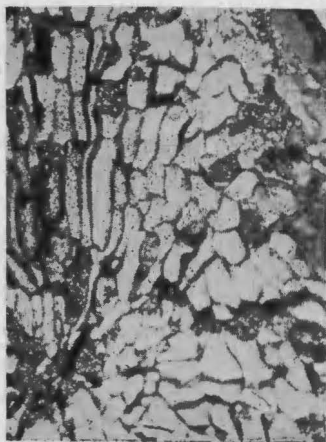


Photo. 9.

Querschnitt des Endosperms von  
dem ausländischen Reis,  
Siamreis. (外米)



## 6. Beziehung zwischen der Alkaliprüfung der polierten Weißreiskörner und dem Geschmack des gekochten Reises.

12 Reisproben der japanischen Sorten sowie 6 Proben der Siamreissorten verwendeten Verfasser als Materialien des Versuches betreffs des Geschmackes. Die polierten Weißreiskörner wurden einzeln gekocht und ihr Geschmack zensiert. Die höchste Punktzahl beträgt 10. Dazu wurden die Punktzahlen der Alkaliprüfung verglichen. Diese Ergebnisse sind in Tabelle 2 angegeben.

Die Tabelle 2 kann man auch kurz in Tabelle 3 zusammenfassen.

Der inländische Reis schmeckt viel besser als der ausländische Reis und zugleich ist die Alkaliauflösung der Reiskörner viel leichter. Der Unterschied des Geschmackes sowie der Alkaliauflösung zwischen dem Inlandreis und dem Auslandreis ist sehr groß.

Bei den verschiedenen Sorten von Japanreis ist es aber anders als oben. Wie Tabelle 3 zeigt, ist je besser der Geschmack, desto schwerer die Alkaliauflösung. Der Reis von Nr. 8 und 9 in Photo. 2 schmeckt am besten und der von Nr. 11 hingegen viel schlechter. Der alte sowie der ungenügend reife Reis schmeckt bekanntlich schlecht und die Körner werden sehr leicht aufgelöst.

Unter den ausländischen Reissorten ist je besser der Geschmack, desto leichter die Alkaliauflösung. Der Reis von Nr. 5, 6 in Photo. 1 schmeckt besser als der Reis von Nr. 1 und 2. Das Verhältnis ist ganz anders als das von Japanreis.

Tabelle 2.

Beziehung zwischen dem Geschmack einerseits  
und der Alkaliprüfung andererseits.

Bezeichnung der Proben		Punktzahl des Geschmackes	Punktzahl der Alkaliprüfung
Inländische Sorte	Asahi (旭) (nicht genug poliert)	9,2	5,8
	Asahi . . . . .	8,7	6,2
	„ . . . . .	7,5	6,7
	„ . . . . .	7,7	6,8
	Hinodesen (日の出選) . . . . .	9,1	5,2
	Asahi . . . . .	8,8	5,8
	„ . . . . .	8,8	6,0
	Akitareis (秋田米) . . . . .	9,2	5,2
	Asahi . . . . .	8,9	6,2
	„ . . . . .	8,8	6,0
	Sortenname unbekannt . . . . .	7,8	6,8
	Asahi . . . . .	9,1	6,0
Ausländische Sorte	Nr. 1 . . . . .	6,6	1,7
	Nr. 2 . . . . .	6,0	1,4
	Nr. 3 . . . . .	6,9	1,8
	Nr. 4 . . . . .	6,2	1,4
	Nr. 5 . . . . .	6,2	1,6
	Nr. 6 . . . . .	6,4	2,8

Tabelle 3.

Geschmack und Alkaliprüfung von Reis.

Bezeichnung von Reis	Geschmack und ihre Punktzahl	Punktzahl der Alkaliprüfung
Inländischer Reis	Geschmack gut . . . . . 9,1–9,2	5,55
	Geschmack mittelmäßig . . . 8,7–8,9	6,01
	Geschmack schlecht . . . . . 7,5–7,8	6,77
Ausländischer Reis	Geschmack sehr schlecht . . . 6,0–6,9	1,58

## 7. Klebrigkeit von gekochtem Reis und die Alkaliprüfung der Körner.

Für die Ermessung der Klebrigkeit von gekochtem Reis haben Verfasser einen besonderen Apparat konstruiert. Nach der Untersuchung ist die Klebrigkeit von Japanreis dreimal größer als diejenige von ausländischem Reis. Bis zu einem gewissen Grade gilt die Regel: Je leichter die Alkaliauflösung der Körner ist, desto größer ist die Klebrigkeit von gekochtem Reis. Wenn aber die Alkali-



auflösung äußerst leicht ist, ist die Klebrigkeit hingegen gering. Die Klebrigkeit von gekochtem Reis ist ein wichtiger Faktor für den Geschmack und die Alkaliprüfung und zeigt, nach der Untersuchung der Verfasser, bis zu einem gewissen Maßstab, den Grad der Klebrigkeit von gekochtem Reis und zugleich das Güte und die Mängel des Geschmacks. Verfasser haben weiter die Viskosität des Reiskleisters untersucht und gefunden, daß sie bei den japanischen Sorten stärker als bei den ausländischen Sorten ist. Es ist aber sehr merkwürdig, daß die Klebrigkeit von gekochtem Reis und die Viskosität des Reiskleisters oft nicht übereinstimmen.

Außerdem haben Verfasser den Prozentsatz der Volumenzunahme des gekochten Reises sowie das Vermögen der Wasseraufnahme der Körner untersucht, und gefunden, daß diese Eigenschaften bis zu einem gewissen Grade eine Beziehung mit der Alkaliauflösung haben. Die Einzelheiten des Versuches werden aber übergangen.

## 8. Schluß und Zusammenfassung.

1. Im Jahre 1940 haben Verfasser 12 Proben von Japanreis und 6 Proben von ausländischen Reis (hauptsächlich Siamreis) zur Untersuchung der Alkaliprüfung verwendet, und die Beziehung zwischen der Alkaliauflösung der polierten Reiskörner einerseits und den anderen verschiedenen Qualitäten von Reis andererseits festgestellt.

2. Die untersuchten 12 Proben der japanischen (inländischen) Sorten wurden durch KOH sehr leicht aufgelöst, aber die untersuchten 6 Proben der ausländischen Sorten waren sehr schwer auflöslich und der Unterschied zwischen den beiden ist sehr auffallend.

3. Das Mehl des ausländischen Reises ist durch Alkali schwer aufgelöst, wie die Körner selbst und das von dem inländischen Reis hingegen verhältnismäßig leichter aufgelöst und verschwunden. Es zeigt sich, daß die Eigenschaften der Stärkekörner zwischen den beiden Mehlen ganz verschieden sind. Die Ursache der Verschiedenheit der Alkaliauflösung zwischen den japanischen und den ausländischen Reissorten ist wohl größtenteils in der Verschiedenheit der Widerstandsfähigkeit zur Alkaliauflösung der Stärkekörner, zu suchen.

4. Wenn man einen Querschnitt des Reiskornes betrachtet, ersieht man, daß die Zellen des Endosperms bei dem japanischen Reis groß und bei dem ausländischen hingegen sehr klein sind, und der Bau des Gewebes bei dem ersteren weich und locker, bei dem letzteren hart und dicht ist. Das Eindringen von Alkalilösung ins Korn ist bei den ausländischen Reiskörnern schwerer als bei den japanischen. Das wird höchstwahrscheinlich eine Ursache der Schwierigkeit der Alkaliauflösung der ausländischen Reiskörner sein.

5. Die Ursache der Schwierigkeit der Alkaliauflösung der polierten Weißreiskörner von ausländischem Reis ist auf die stärkere Widerstandsfähigkeit der Stärkekörner gegen über der Alkalilösung und auf den dichten und harten Bau des Endosperms zurückzuführen.

6. Es gibt da eine enge Beziehung zwischen den Graden der Alkaliauflösung der polierten Körner und dem Geschmack des gekochten Reises. Im allgemeinen gilt bei dem ausländischen Reis: je leichter die Alkaliauflösung, desto besser schmeckt der Reis; bei dem inländischen ist es aber etwas anders: je schwerer die Alkaliauflösung, desto besser schmeckt er. Durch die Alkaliprüfung kann man den Geschmack von gekochtem Reis ziemlich gut beurteilen.

7. Bis zu einem gewissen Grade gibt es da eine Beziehung zwischen der Alkaliauflösung der polierten Reiskörner und der Klebrigkeit des gekochten Reises, u. z. je leichter die Alkaliauflösung, desto größer die Klebrigkeit.

8. Wie oben, kann man durch die Alkaliprüfung den Geschmack und die Klebrigkeit des gekochten Reises beurteilen, außerdem noch den auffallenden Unterschied bezüglich der verschiedenen Qualitäten zwischen den inländischen und den ausländischen Sorten deutlich erkennen.

### Literatur.

- 1) JONES, J. E., The "alkali test" as a quality indicator of milled rice. Jour. Amer. Soc. Agr., 30: 960-967, 1937.
  - 2) KONDO, M., und KASAHARA, Y., Feststellung der Sortenechtheit von enthülsten Reiskörner. IV. Alkaliprüfung und Schluß. Ber. Ohara Inst., IX: 134-140, 1943.
  - 3) WARTH, F. J. and DARABRETT, P. B., Disintegration of rice grains by means of alkali. Agr. Res. Inst. Pusa, Bul. 38, 1914.
  - 4) ———, ———, The fractional liquefaction of rice starch. Mem. Dept. Agr. India. Chem. Ser., 3 (5): 135-146, 1914.
-